

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-016804

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

H01L 21/306

(21)Application number : 09-163006

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.06.1997

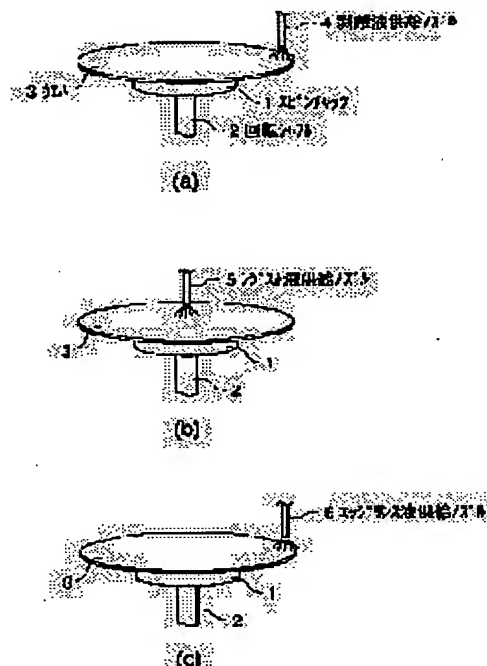
(72)Inventor : SEKIGUCHI ATSUSHI

## (54) LIQUID TREATING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate resist edge stripping and eliminate residual resist, by supplying stripper for HMDS removal to the peripheral portion of a workpiece prior to a process of application film formation.

**SOLUTION:** A stripper supply nozzle 4 is moved above the edge portion of a wafer 3 placed on a spin chuck which is rotatable on a rotary shaft 2 as rotational axis. The wafer 3 is turned, and further stripper for HMDS (hexamethyldisilazane) removal is supplied to the edge portion from the stripper supply nozzle 4. Then resist as treatment liquid is supplied from a resist liquid supply nozzle 5 to the wafer 3 to form a resist film as application film on the surface of the wafer 3. Edge rise liquid is supplied to the edge portion from an edge rinse supply nozzle 6, above the edge of the wafer 3, to remove the resist film from the edge portion.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is the approach of supplying processing liquid to a processed object and performing liquid processing to a processed object. The process which supplies processing liquid to the processed object which performed HMDS (Hexa methylen di silazane) processing, and forms the spreading film on said processed body surface, The liquid art characterized by supplying the exfoliation liquid for HMDS clearance at the periphery part of a processed object before the process which possesses the process which supplies a rinse to the periphery part of said spreading film, and removes the spreading film of said periphery part, and forms said spreading film.

[Claim 2] The liquid art according to claim 1 characterized by using the solvent which has a polarity as said rinse.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the approach of performing liquid processing to processed objects, such as a semi-conductor wafer, in a semiconductor device manufacture process.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In a semiconductor device manufacture process, spreading and the development which applies and develops resist liquid on the semi-conductor wafer (it abbreviates to a wafer hereafter) which is a processed object in the case of patterning by the photolithography technique are performed.

**[0003]** In this spreading and development, since many resist liquid is supplied to the periphery part of a wafer, the phenomenon in which the resist film of a periphery part (edge part) becomes thick happens. For this reason, the so-called edge rinse liquid was supplied to the resist film of an edge part immediately after resist spreading, and the resist film of an edge part is removed (exfoliation of a resist edge). Exfoliation of this resist edge is indispensable processing in the positive resist which is the current mainstream.

**[0004]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, the resist film of an edge part is not fully removed only by supplying edge rinse liquid. For this reason, in current, only an edge part is exposed and the approach which make it easy to exfoliate in the case of development is performed.

**[0005]** In this approach, since the exposure process of an edge part increases, there is a problem that a throughput worsens. Moreover, since the chemistry magnification mold resist is used in recent years and the exposure process of an edge part is performed after PEB (Post Exposure Bake) processing, even if it performs edge exposure, the resist remainder may arise.

**[0006]** This invention is made in view of this point, and resist edge exfoliation is easy and it aims at offering a liquid art with the sufficient effectiveness from which the resist remainder moreover does not happen.

**[0007]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention provided the following means. Namely, the process which supplies processing liquid to the processed object which this invention is the approach of supplying processing liquid to a processed object and performing liquid processing to a processed object, and gave the adhesion promoter coat, and forms the spreading film on said processed body surface, The process which supplies a rinse to the periphery part of said spreading film, and removes the spreading film of said periphery part is provided, and the liquid art characterized by supplying the exfoliation liquid for HMDS clearance before the process which forms said spreading film at the periphery part of a processed object is offered.

**[0008]** Since according to this configuration exfoliation liquid is supplied to an edge part before applying resist liquid, HMDS is removed. For this reason, in an edge part, since it is in the condition that HMDS does not exist between a wafer and the resist film, the adhesion between a

wafer and the resist film falls relatively. Consequently, the comparatively thick resist film of an edge part can be easily exfoliated only by supplying edge rinse liquid.

[0009] In the liquid art of this invention, it is desirable to use as a rinse organic-acid nature solvents, such as water-soluble solvents, such as the solvent which has a polarity, for example, ethanol, thinner, and pure water, a hexane, and an acetic acid, etc. Moreover, the thinner which is edge rinse liquid can also be used as a rinse.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is process drawing for explaining the liquid art of this invention.

[0011] In the approach of this invention, the exfoliation liquid for HMDS clearance is first supplied to the periphery part of the wafer which is a processed object. This supplies exfoliation liquid to an edge part from the exfoliation liquid supply nozzle 4, moving the exfoliation liquid supply nozzle 4 above the edge part of the wafer 3 laid on the spin chuck 1 pivotable as a revolving shaft in the revolution shaft 2 connected with the driving means which is not illustrated, and rotating a wafer 3, as shown in drawing 1 (a). In this case, when only the edge section takes clearance into consideration, as for the rotational speed of a wafer, it is desirable that it is 1000-2000.

[0012] In this invention, the process which supplies exfoliation liquid to the edge part of a wafer 3 may be before an adhesion promoter coat, and may be after an adhesion promoter coat.

[0013] Subsequently, the resist liquid which is processing liquid is supplied to a wafer 3, and the resist film which is spreading film is formed on wafer 3 front face. As shown in drawing 1 (b), this moves the resist liquid supply nozzle 5 to the core upper part of a wafer 3, and supplies resist liquid to wafer 3 front face from the resist liquid supply nozzle 5.

[0014] Since the wafer 3 is rotating the revolution shaft 2 as a revolving shaft at this time, the resist liquid supplied to wafer 3 front face is applied by the centrifugal force by breadth and thickness uniform all over a wafer toward an edge part from wafer 3 core. In this case, when resist thickness homogeneity is taken into consideration, as for the rotational speed of a wafer, it is desirable that it is 2000-3000.

[0015] Subsequently, a rinse is supplied to the edge part of the resist film, and the resist film of an edge part is removed. This supplies edge rinse liquid to an edge part from the edge rinse liquid supply nozzle 6, moving the edge rinse liquid supply nozzle 6 above the edge part of a wafer 3, and rotating a wafer 3, as shown in drawing 1 (c). In this case, when only the edge section takes clearance into consideration, as for the rotational speed of a wafer, it is desirable that it is 1000-2000.

[0016] By the approach of this invention of having the above-mentioned process, since exfoliation liquid is supplied to an edge part and HMDS is removed, in an edge part, HMDS does not exist between a wafer and the resist film, but the adhesion between a wafer and the resist film falls to it relatively. Consequently, the comparatively thick resist film of an edge part can be easily exfoliated only by supplying edge rinse liquid after resist spreading.

[0017] In the above-mentioned approach, since the edge rinse liquid supply nozzle 6 can be used as an exfoliation liquid supply nozzle 4 when using edge rinse liquid as exfoliation liquid, it can consider as a configuration simple as equipment.

[0018] Next, the example which clarifies effectiveness of this invention and which went to accumulate is explained.

(Example 1) First, with the conveyance means, the wafer after an adhesion promoter coat was carried in to the spreading unit (coating machine), and was laid on the spin chuck installed in the spreading unit. Subsequently, the edge rinse liquid supply nozzle was made to approach an edge part, rotating a wafer with rotational speed 1000, edge rinse liquid was supplied from the edge rinse supply nozzle, and HMDS was removed and washed.

[0019] Subsequently, an edge rinse supply nozzle is retreated, the resist liquid supply nozzle was located in the center-section upper part of a wafer, and resist liquid was supplied from the resist liquid supply nozzle, rotating a wafer with rotational speed 2500. The resist liquid supplied to the wafer front face was applied by the centrifugal force by breadth and thickness uniform all over a

wafer toward the edge part from the wafer core.

[0020] Subsequently, retreating a resist supply nozzle, making an edge rinse liquid supply nozzle approach the edge part of a wafer again, and rotating a wafer with rotational speed 1000, edge rinse liquid was supplied to the edge part from the edge rinse liquid supply nozzle, and the resist film of an edge part was removed.

[0021] At this time, the resist film of the edge part of a wafer is fully removed, and was able to skip the edge exposure process. Thereby, the throughput improved about 3%.

[0022] (Example 2) With the conveyance means, the wafer after an adhesion promoter coat was carried in to the spreading unit (coating machine), and was laid on the spin chuck installed in the spreading unit. Subsequently, the exfoliation liquid supply nozzle was made to approach an edge part, rotating a wafer with rotational speed 1000, ethanol was supplied as exfoliation liquid from the exfoliation liquid supply nozzle, and HMDS was removed and washed.

[0023] Subsequently, an exfoliation liquid supply nozzle is retreated, the resist liquid supply nozzle was located in the center-section upper part of a wafer, and resist liquid was supplied from the resist liquid supply nozzle, rotating a wafer with rotational speed 2500. The resist liquid supplied to the wafer front face was applied by the centrifugal force by breadth and thickness uniform all over a wafer toward the edge part from the wafer core.

[0024] Subsequently, retreating a resist supply nozzle, making an edge rinse liquid supply nozzle approach the edge part of a wafer, and rotating a wafer with rotational speed 1000, edge rinse liquid was supplied to the edge part from the edge rinse liquid supply nozzle, and the resist film of an edge part was removed.

[0025] At this time, the resist film of the edge part of a wafer is fully removed, and was able to skip the edge exposure process. Thereby, the throughput improved about 3%.

[0026] (Examples 3 and 4) Liquid processing was performed like the example 2 except using exfoliation liquid as a hexane (example 3) and pure water (example 4). Consequently, the throughput of all improved about 3%.

[0027] In the above-mentioned operation gestalt, although the case where a semi-conductor wafer is used as a processed object is explained, in this invention, other substrates, for example, a glass substrate etc., may be used as a processed object.

[0028]

[Effect of the Invention] As explained above, since the liquid art of this invention supplies the exfoliation liquid for HMDS clearance before the process which forms the spreading film at the periphery part of a processed object, resist edge exfoliation is easy for it, and it is the approach the resist remainder moreover does not happen.

[0029] Moreover, since the liquid art of this invention can reduce an edge exposure process and subsequent cooling processes, it can raise a throughput. Furthermore, since edge exposure becomes unnecessary, edge exposure units can be reduced and it can contribute to space-saving-ization.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

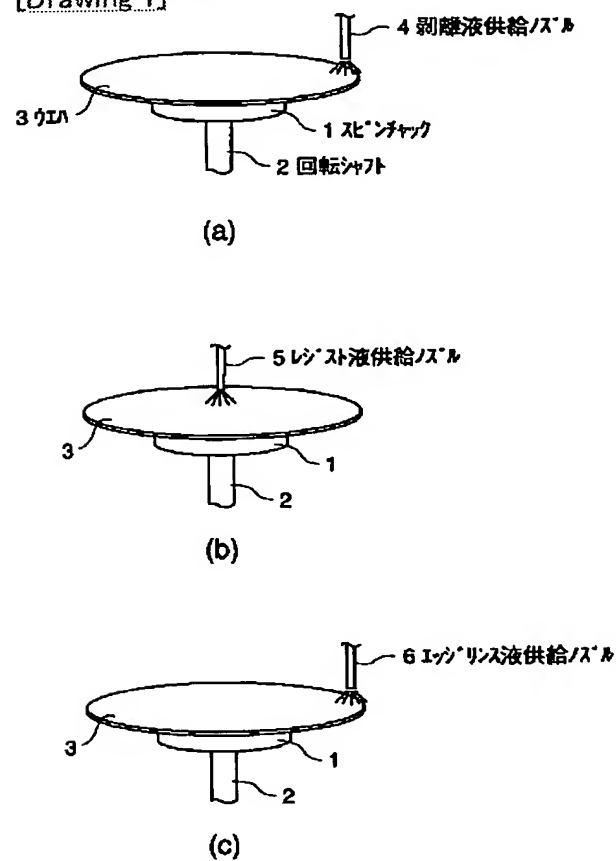
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16804

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/027  
21/306

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30  
21/306

5 7 7  
D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-163006

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目 7番35号

(72) 発明者 関口 敦

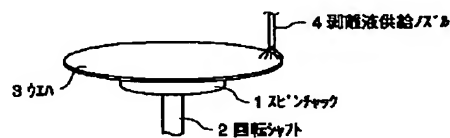
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号ソニー  
株式会社内

(54) 【発明の名称】 液処理方法

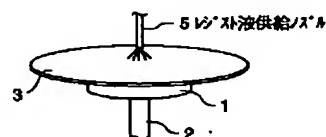
(57) 【要約】

【課題】 レジストエッジ剥離が容易であり、しかもレジスト残りが起こらない効率の良い液処理方法を提供することを目的とする。

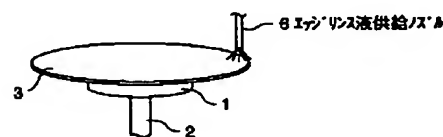
【解決手段】 HMDS処理を施した被処理体に処理液を供給して前記被処理体表面上に塗布膜を形成する工程と、前記塗布膜の周縁部分にリンス液を供給して前記周縁部分の塗布膜を除去する工程とを具備し、前記塗布膜を形成する工程の前に、HMDS除去用の剥離液を被処理体の周縁部分に供給することを特徴としている。



(a)



(b)



(c)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体に処理液を供給して被処理体に対して液処理を行う方法であって、HMDS (Hexa methylen di silazane)処理を施した被処理体に処理液を供給して前記被処理体表面上に塗布膜を形成する工程と、前記塗布膜の周縁部分にリンス液を供給して前記周縁部分の塗布膜を除去する工程とを具備し、前記塗布膜を形成する工程の前に、HMDS除去用の剥離液を被処理体の周縁部分に供給することを特徴とする液処理方法。

【請求項2】 前記リンス液として、極性を有する溶媒を用いることを特徴とする請求項1に記載の液処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置製造プロセスにおいて半導体ウエハ等の被処理体に対して液処理を行う方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置製造プロセスにおいては、フォトリソグラフィ技術によるパターンニングの際に、被処理体である半導体ウエハ（以下、ウエハと省略する）上にレジスト液を塗布して現像する塗布・現像処理が行われる。

【0003】この塗布・現像処理においては、ウエハの周縁部分にレジスト液が多く供給されるので、周縁部分（エッジ部分）のレジスト膜が厚くなる現象が起こる。このため、レジスト塗布直後にエッジ部分のレジスト膜にいわゆるエッジリンス液を供給してエッジ部分のレジスト膜を除去している（レジストエッジの剥離）。このレジストエッジの剥離は、現在主流であるポジ型レジストにおいては必須の処理である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エッジリンス液を供給するだけではエッジ部分のレジスト膜が十分に除去されない。このため、現在では、エッジ部分のみを露光して現像の際に剥離し易くする方法が行われている。

【0005】この方法においては、エッジ部分の露光工程が増えるので、スループットが悪くなるという問題がある。また、近年化学増幅型レジストが用いられてきており、エッジ部分の露光工程がPEB (Post Exposure Bake) 処理後に行われるので、エッジ露光を行ってもレジスト残りが生じてしまうことがある。

【0006】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、レジストエッジ剥離が容易であり、しかもレジスト残りが起こらない効率の良い液処理方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は以下の手段を講じた。すなわち、本発明は、

被処理体に処理液を供給して被処理体に対して液処理を行う方法であって、HMDS処理を施した被処理体に処理液を供給して前記被処理体表面上に塗布膜を形成する工程と、前記塗布膜の周縁部分にリンス液を供給して前記周縁部分の塗布膜を除去する工程とを具備し、前記塗布膜を形成する工程の前に、HMDS除去用の剥離液を被処理体の周縁部分に供給することを特徴とする液処理方法を提供する。

【0008】この構成によれば、レジスト液を塗布する前にエッジ部分に剥離液を供給するので、HMDSが除去される。このため、エッジ部分においては、ウエハとレジスト膜との間にHMDSが存在しない状態であるので、ウエハとレジスト膜との間の密着性が相対的に低下する。その結果、エッジリンス液を供給するだけでエッジ部分の比較的厚いレジスト膜を容易に剥離することができる。

【0009】本発明の液処理方法においては、リンス液として、極性を有する溶媒、例えばエタノール、シンナー、純水等の水溶性溶媒、ヘキサン、酢酸等の有機酸性溶媒等を用いることが好ましい。また、リンス液として、エッジリンス液であるシンナー等を用いることもできる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の液処理方法を説明するための工程図である。

【0011】本発明の方法においては、まず、HMDS除去用の剥離液を被処理体であるウエハの周縁部分に供給する。これは、図1(a)に示すように、図示しない駆動手段に連結された回転シャフト2を回転軸として回転可能なスピンドル1上に載置されたウエハ3のエッジ部分の上方に、剥離液供給ノズル4を移動させ、ウエハ3を回転させながら剥離液供給ノズル4から剥離液をエッジ部分に供給する。この場合、ウエハの回転速度は、エッジ部のみ除去を考慮すると、1000～2000であることが好ましい。

【0012】本発明においては、剥離液をウエハ3のエッジ部分に供給する工程は、HMDS処理の前であっても良く、HMDS処理の後であっても良い。

【0013】次いで、ウエハ3に処理液であるレジスト液を供給してウエハ3表面上に塗布膜であるレジスト膜を形成する。これは、図1(b)に示すように、レジスト液供給ノズル5をウエハ3の中心部上方に移動させ、レジスト液供給ノズル5からレジスト液をウエハ3表面に供給する。

【0014】このとき、ウエハ3は回転シャフト2を回転軸として回転しているので、ウエハ3表面に供給されたレジスト液は、遠心力によりウエハ3中心部からエッジ部分に向かって広がり、ウエハ全面に均一な厚さで塗布される。この場合、ウエハの回転速度は、レジスト厚さ



均一性を考慮すると、2000～3000であることが好ましい。

【0015】次いで、レジスト膜のエッジ部分にリンス液を供給してエッジ部分のレジスト膜を除去する。これは、図1(c)に示すように、ウエハ3のエッジ部分の上方に、エッジリンス液供給ノズル6を移動させ、ウエハ3を回転させながらエッジリンス液供給ノズル6からエッジリンス液をエッジ部分に供給する。この場合、ウエハの回転速度は、エッジ部のみ除去を考慮すると、1000～2000であることが好ましい。

【0016】上記工程を有する本発明の方法では、エッジ部分に剥離液を供給して、HMDSを除去するので、エッジ部分においては、ウエハとレジスト膜との間にHMDSが存在せず、ウエハとレジスト膜との間の密着性が相対的に低下する。その結果、レジスト塗布後にエッジリンス液を供給するだけでエッジ部分の比較的厚いレジスト膜を容易に剥離することができる。

【0017】上記の方法において、剥離液としてエッジリンス液を用いる場合には、剥離液供給ノズル4としてエッジリンス液供給ノズル6を用いることができるので、装置としては簡易な構成とすることができる。

【0018】次に、本発明の効果を明確にするために行った実施例について説明する。

(実施例1) まず、HMDS処理後のウエハを搬送手段により、塗布ユニット(コーター)に搬入し、塗布ユニット内に設置されたスピンチャック上に載置した。次いで、ウエハを回転速度1000で回転させながらエッジ部分にエッジリンス液供給ノズルを近接させ、エッジリンス液供給ノズルからエッジリンス液を供給してHMDSを除去、洗浄した。

【0019】次いで、エッジリンス液供給ノズルを後退させて、レジスト液供給ノズルをウエハの中央部上方に位置させ、ウエハを回転速度2500で回転させながらレジスト液供給ノズルからレジスト液を供給した。ウエハ表面に供給されたレジスト液は、遠心力によりウエハ中心部からエッジ部分に向かって広がり、ウエハ全面に均一な厚さで塗布された。

【0020】次いで、レジスト供給ノズルを後退させて、再びエッジリンス液供給ノズルをウエハのエッジ部分に近接させ、ウエハを回転速度1000で回転させながらエッジ部分にエッジリンス液供給ノズルからエッジリンス液を供給してエッジ部分のレジスト膜を除去した。

【0021】このとき、ウエハのエッジ部分のレジスト膜は十分に除去されており、エッジ露光工程を省略することができた。これにより、スループットが3%程度向上した。

【0022】(実施例2) HMDS処理後のウエハを搬送手段により、塗布ユニット(コーター)に搬入し、塗

布ユニット内に設置されたスピンチャック上に載置した。次いで、ウエハを回転速度1000で回転させながらエッジ部分に剥離液供給ノズルを近接させ、剥離液供給ノズルから剥離液としてエタノールを供給してHMDSを除去、洗浄した。

【0023】次いで、剥離液供給ノズルを後退させて、レジスト液供給ノズルをウエハの中央部上方に位置させ、ウエハを回転速度2500で回転させながらレジスト液供給ノズルからレジスト液を供給した。ウエハ表面に供給されたレジスト液は、遠心力によりウエハ中心部からエッジ部分に向かって広がり、ウエハ全面に均一な厚さで塗布された。

【0024】次いで、レジスト供給ノズルを後退させて、エッジリンス液供給ノズルをウエハのエッジ部分に近接させ、ウエハを回転速度1000で回転させながらエッジ部分にエッジリンス液供給ノズルからエッジリンス液を供給してエッジ部分のレジスト膜を除去した。

【0025】このとき、ウエハのエッジ部分のレジスト膜は十分に除去されており、エッジ露光工程を省略することができた。これにより、スループットが3%程度向上した。

【0026】(実施例3、4) 剥離液をヘキサン(実施例3)、純水(実施例4)にすること以外は実施例2と同様にして液処理を行った。その結果、いずれもスループットが3%程度向上した。

【0027】上記実施形態においては、被処理体として半導体ウエハを用いた場合について説明しているが、本発明においては、被処理体として、他の基板、例えばガラス基板等を用いても良い。

30 【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明の液処理方法は、塗布膜を形成する工程の前に、HMDS除去用の剥離液を被処理体の周縁部分に供給するので、レジストエッジ剥離が容易であり、しかもレジスト残りが起こらない方法である。

【0029】また、本発明の液処理方法は、エッジ露光工程およびその後のクーリング工程を削減することができるので、スループットを向上させることができる。さらに、エッジ露光が不要となるので、エッジ露光ユニットを削減することができ、省スペース化に寄与することができる。

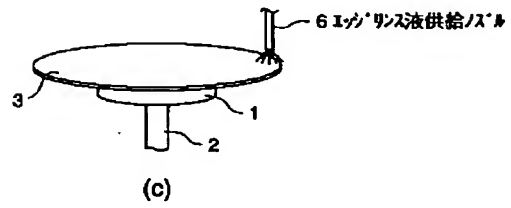
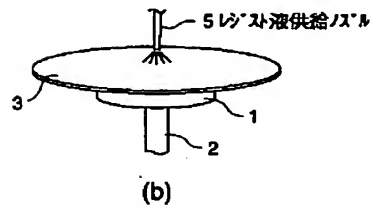
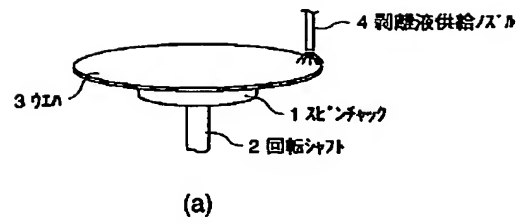
【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(c)は本発明の液処理方法を説明するための工程図である。

【符号の説明】

1…スピンチャック、2…回転シャフト、3…ウエハ、4…剥離液供給ノズル、5…レジスト液供給ノズル、6…エッジリンス液供給ノズル。

【図1】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGES CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE (S) OR EXHIBIT (S) SUBMITTED ARE POOR

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox**